公共图书馆空间可达性和服务区域测定方法研究*

李卓卓[1] 秦龙焜[2] 许炜[3]
[1] 苏州大学社会学院 苏州 215123 [2] 苏州市规划编制信息中心 苏州 215006
[3] 江苏科技大学苏州理工学院 张家港 215600

摘要:[**目的/意义**]距离是影响用户到访公共图书馆的重要因素。公共图书馆可达性是衡量一个城市公共图书馆布局合理性和科学性、全覆盖和均等化的考量。[**方法/过程**]以可达性理论为基础,探讨对公共图书馆服务区域测定的不同方法,辨析空间可达性概念与指标。利用 ArcGIS,以苏州工业园区为实例,对公共图书馆总分馆网络空间可达性和服务区域进行实测,测评直线距离和实际路径距离、泰森多边形框定服务区域和公共服务保障圈。[**结果/结论**]测评结果为城市空间中公共图书馆总分馆网络精细化布局提供策略参考。公共图书馆总分馆网络空间布局综合运用容积方法和覆盖方法,提出在地理空间中的人口因素,并结合不同地区的地理敏感度,不断优化公共图书馆网络布局。

关键词:公共图书馆总分馆 公共图书馆网络 空间可达性 服务区域 服务半径
分类号:G258.2
DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2019.24.003

1 引言

公共图书馆在社会教育、文化服务和缩小信息鸿沟方面发挥着重要作用。公共图书馆为公众提供公共产品服务和公共空间服务,全覆盖均等化的公共图书馆总分馆体系更是将公共图书馆使命和职能向基层、社区和乡镇深入推进,提供信息资源和公共空间。面向普遍均等的公共服务,是创造社会平等和保障公平权利的重要内容,有助于社会资本的发展,并改善社会包容性[1-2]。公共图书馆总分馆实现普遍均等服务的前提是分馆按人口、按需求进行科学规划和布局,按行政区划布局既有可能造成浪费(如每个社区设置一所分馆),也有可能造成服务盲区(如在行政辖区的结合部,两边都希望对方设馆),因此会与现行体制冲突[3]。总分馆的科学布局不仅将影响公共图书馆资源配置和服务提供的精细化,更会影响到总分馆的利用率和满意度,进而影响效能的发挥。同时,公共图书馆地理空间的可达性和便利性又可以作为衡量一个城市公共图书馆总分馆布局合理性和科学性、全覆盖和均等化的考量。

距离是用于衡量包括公共图书馆在内的公共产品和服务可达性最常见的变量之一[4]。距离是公共图书馆设置与分布需要考虑的重要因素。国际图联制定的《公共图书馆标准》(第2版)中规定,在市内主要居民区,通常离图书馆1.5公里左右就需设立分馆,3-4公里左右就需设立一个较大的图书馆[5]。美国《威斯康星公共图书馆标准》根据美国居民驾车的出行习惯,规定公共图书馆的服务半径,在城市内部驾车15分钟内可以到达;在乡村地区驾车30分钟可以到达[6]。英国《公共图书馆布局标准》规定,在内伦敦地区,100%的家庭距最近的固定图书馆不超过1英里;在外伦敦地区,99%的家庭距图书馆不超过1英里[7]。国际图联/联合国教科文组织的《公共图书馆服务发展指南》则要求,在城市和近郊,利用私人交通工具到达最近的图书馆的时间不超过15分钟[8]。我国的相关标准主要规定了不同规模和类型图书馆的服务半径,是按照骑车或乘坐公交出行花费的时间[9]。我国已有相关研究以"全覆盖"目标下的公共图书馆服务体系为目标,通过构建基于总分馆体系的网点设置模型,以探讨有效

* 本文系江苏高校哲学社会科学基金项目"基于地理空间分析的公共图书馆总分馆可达性和便利性研究"(项目编号:2019SJA2149)研究成果之一。
作者简介:李卓卓(0000-0002-3022-5652),副教授,博士,E-mail:smileforever96@126.com;秦龙焜(0000-0001-5992-6017),工程师,硕士;许炜(0000-0002-4905-5059),讲师,博士。
收稿日期:2019-06-10 修回日期:2019-09-16 本文起止页码:25-34 本文责任编辑:王传清

设置新网点以实现公共图书馆服务的区域“全覆盖”问题[10]。不难看出，相关标准和实践中主要以距离为依据规划公共图书馆。然而，现有公共图书馆布局中如何确定每个节点覆盖的服务范围，还需要进一步准确测算，以锁定服务对象，精准提供资源和服务。本研究基于可达性理论，通过对距离的测算，进一步圈定和明确公共图书馆总分馆各个子节点的服务区域，发现城市中总分馆覆盖的盲区。根据访问路程或时间划定图书馆的覆盖范围以及在此基础上进一步规划全覆盖目标下新网点的设置，具有较好的可操作性。与以行政区域作为覆盖范围的方式相比，基于可达性测量的重要意义在于切实考虑到了读者利用图书馆服务的可能性，真正从服务的角度定义“全覆盖”[10]。研究运用 GIS 分析工具，将对特定的地理区域可达性的测算方法进行辨析和选择；应用简单距离和复杂路径来研究城市地理范围内总分馆分布的空间变异性；提出基于可达性的公共图书馆精细化布局的策略。这对公共图书馆提高布局科学性，实现精准服务和高质量发展具有一定的借鉴意义。特别是当前公共图书馆总分馆布局不断优化，能在一定程度上指导公共图书馆在城市的合理布局，不断提升公共图书馆的可达性和服务效能，提高服务对象访达公共图书馆的便利性和体验度。

2 公共图书馆可达性的空间界定

可达性的研究最早可以追溯到 20 世纪 50 年代后期，学者 W. G. Hansen 将可达性定义为空间相互作用的潜力和克服空间分隔的能力[11]，基于个人行为的可达性通常指个人从一个地方到另一个地方的便利程度，包括出发地和目的地之间的距离和连接形式，以及可供选择的目的地的价值或数量[12]。在公共图书馆总分馆网络中，测度可达性一方面要评估读者与最近的总分馆节点之间的距离，另一方面要考察可供读者选择访达的节点在整个总分馆网络中的空间分布。当然，读者极少可能访问公共图书馆总分馆网络中的每个节点，而是会在可以接受的区间和成本内进行选择。这就意味着，读者和图书馆服务之间存在着“合适”的程度，这个区间（从出发点到目的地的距离）也包含着多重的含义，即可获得性（availability）、可达性（accessibility）、可容纳性（accommodation）、可承受性（affordability）、可接受性（acceptability）[13]。可获得性是供给和保障问题，指公共图书馆的设置、馆藏的配置和服务的提供是否充足，及其满足读者需求的程度。如一个特定的地区公共图书馆总分馆的数量、面积、硬件、人员、资源以及服务，这也是目前许多地区公共文化服务体系相关政策中明确予以规定的内容。从分布和覆盖的角度，可达性是指公共图书馆总分馆的设置地点和读者所在地之间的关系，评价可达性涉及读者到达图书馆，并接受相应的服务所花费的时间和成本。可容纳性是指总分馆资源和服务的配置与读者接受的关系，包括营业时间和各种服务项目（借阅、预订等），还包括读者对图书馆所提供的资源和服务的认知与实际满意度。可承受性主要是指当地财政收入、公共支出、实际需求对建设图书馆的选址地点、建设投入和运维成本等的承受程度。公共图书馆的价值主要体现为社会效益，一个地区及其用户因图书馆提供的服务获得的价值感也对可承受性有重要影响。可接受性是指特定区域读者的特征和图书馆提供的资源和服务的关系，区域内读者对图书馆提供的资源服务的反馈会影响图书馆对本地资源和服务的配置，图书馆总分馆要考虑到所布局区域的读者特征、需求特性和行为习惯，进行配置优化以实现社会包容、平等获取和特色服务的平衡。简言之，可获得性是指读者可以选择的本地服务点的数量；可达性是指读者位置与图书馆总分馆所在地点之间的距离摩擦（距离摩擦是城市地理学的概念，基于距离通常需要一定量的努力和时间以及其他需要克服的障碍，移动成本随距离的增加而增加，是相互作用中距离阻碍效应的一种度量），两者都是空间布局中的具体体现，两个空间维度通常相结合，称为空间可达性[14]。

公共图书馆的利用与空间可达性密切相关，根据美国 2002 年的调查，距离公共图书馆在 1 英里以内的家庭住户中使用图书馆的比率为 52%，在 1 – 2 英里之间的使用率为 50%，在 3 – 5 英里之内的使用率为 47%，6 – 10 英里之内的使用率为 41%，而距离公共图书馆 10 英里以上的家庭用户使用图书馆的比率仅为 34%[15]。

3 空间可达性和服务区域的测定方法

3.1 容积方法和覆盖方法

通常对可达性的测算主要有容积和覆盖两种方法。容积方法适合于掌握宏观上的公共服务供给和配置状况，通常计算的是特定区域内的供给与人口之间的比例，简言之就是计算特定区域内的设施数量；覆盖方法是指计算原点到给定设施的距离，通常可以测量原点与最近设施点之间的距离（最小距离），测量原点到所有设施的平均距离（移动成本），将所有设施的数量总和（按大小加权）除以距离摩擦效应求得距离指

数[16]。对于公共图书馆总分馆而言，容积方法是要计算特定地区或区域内公共图书馆总分馆的数量，可以用来比较不同地区或区域的不同人群的可达性的级别；覆盖方法就是在特定的地区或区域内，以总分馆的各个节点作为目的地，考虑目标群体到达这些目的地的距离和时间[17]。

我国在2008年颁布实施的《公共图书馆建设用地指标》（以下简称《用地指标》）、《公共图书馆建设标准》（以下简称《建设标准》）中根据服务人口数量，将公共图书馆分为大、中、小型的规模。大型馆服务人口150万以上；中型馆服务人口20－150万；小型馆服务人口20万以下[18]。这主要是采用容积的方法对公共图书馆进行了设置，《用地指标》第十八条提出了以服务人口为依据的公共图书馆设置数量指标，如服务人口达到150万时，除应设置相应规模的大型馆外，还应满足每50万人口设置一所中型馆，每20万人口设置1所小型馆的要求[18]。

《建设标准》明确了城市建设中公共图书馆设置应逐步达到的数量指标[18]。同时，也利用覆盖的方法，在《用地指标》中对服务半径提出了要求。公共图书馆服务半径指服务区域内的读者到达公共图书馆的最大直线距离。在这个距离范围内的读者，通常被认为可以较为方便地到达和使用图书馆，是图书馆能够有效覆盖的读者。《用地指标》第十八条提出的公共图书馆服务半径指标，即大型公共图书馆9公里，中型公共图书馆6.5公里，小型公共图书馆2.5公里，是根据当时我国公共交通工具的平均速度一般为20－30公里/小时，自行车的平均速度一般为8－12公里/小时进行计算的，即大型公共图书馆服务半径为9公里，是以读者骑车或乘公交大约在60分钟到达进行计算的，相应的中型图书馆是以读者骑车或乘公交大约30分钟到达进行测算的，小型公共图书馆服务半径2.5公里，对应的是20分钟到达[18]。“大型图书馆覆盖的6.5公里服务半径内不应再设置中型馆；大中型馆覆盖的2.5公里服务半径内不应再设置小型馆”[18]。在一定程度上，避免了城市公共图书馆建设扎堆和重复的现象，体现了全覆盖和均等化的思想。

容积方法应用的前提是公共图书馆总分馆的每个节点都有特定的服务区域，适合于在较大的地理范围内读者不太可能跨地区使用图书馆的情况。然而在人口密集的城市中，可能的情况是读者会选择去几个图书馆，包括最近的图书馆。在实际的调查中发现，城市中公共图书馆总分馆各个节点的读者可能来自比较远的社区，而并非来自这个图书馆最近的社区。在这种情况下，覆盖方法则更为有效。覆盖方法通过在原点周围绘制潜在缓冲区来解决容器测量的限制，即以公共图书馆总分馆各个节点为中心，以特定的服务半径划分和提取各个节点的服务区域。在图书情报学的相关研究中，覆盖率多依据单位地理范围或人口密度对应的图书馆的数量，如相关研究测算，图书馆用户到达本地图书馆的最远距离从1.6公里到3.2公里[19]，以此来定义图书馆的服务区域[20]。

3.2 服务半径和实际路径

我国《用地指标》中规定了图书馆服务半径内读者的最远直线距离[18]。在一些研究中，以读者作为原点，使用原点与最近的图书馆之间的距离测量图书馆可达性[21－22]。可达性的计算要考虑的主要因素包括起源和目的地的选择以及计算距离的方法。距离影响公共图书馆的访达，但除此之外还有必要分析分布在不同地点的读者个体或群体特征，以及其选择到访的公共图书馆的类型和质量。如考虑不同年龄、不同教育背景等不同类型的读者特征以及总分馆的目的地的环境、资源、服务和面积等。距离的测量可以使用直线距离（欧几里德）、曼哈顿块（直线）或道路网络距离（测量实际路径或行程时间）等方法。还可以考虑不同的行程模式（步行、自行车，汽车和公共交通）和旅行路线特征（交通、速度、安全等）[16]。除了这些方法之外，如空间自相关之类的空间统计可用于衡量是否存在具有偏高或偏低可达性的区域的重要聚类或异常值[23]，对这些异常加以分析，可以帮助公共图书馆规划和设计其它辅助服务，如移动图书馆、流动图书馆服务车的站点和线路等。

在公共图书馆总分馆可达性的研究中，需要根据实际情况选择采用不同的标准确定起点和测量距离的方法。尽管有研究表明，各种方法的结果彼此密切相关[24]，但不同的测量方法在不同的情况下的实际效果有差异。直线距离（欧几里得距离）适合于在较大的地理尺度（国家层面），计算较为简洁。在密集的城市中，直线距离也比较适合。有研究表明，直线距离和网络距离通常在城市高度相关[25]，而道路网络方法更适用于郊区和农村地区[24]。在范围较小的微观研究中，直线距离和道路网络距离的差异往往体现为前者不能考虑到地形特征差异，如大型湖泊、山脉、海岸线，实际的路径可能受到河流、湖泊和高速公路等物理障碍的限制。如苏州市水域面积占42.5%，涉及太湖、阳澄湖、金鸡湖和独墅湖等诸多

湖泊,还有 2.7% 的丘陵山地,使用道路网络面积测算距离更为合适,可反映更准确的真实结果。此外,在公共图书馆总分馆空间可达性的研究中,还要充分考虑空间的平等。

3.3 服务区域的划定——泰森多边形的应用

在公共图书馆总分馆的服务区域划定中,可以利用 GIS 中的泰森多边形工具来分析图书馆的影响区域。泰森多边形也称为 Voronoi 多边形,在 ArcGIS 中导入公共图书馆地理坐标,可在地图上映射出公共图书馆地理位置和所在区域,再生成泰森多边形可用于分析每个图书馆节点的影响区域,即图形意义上的服务区域。其依据是,相对于所有其他点,该区域最接近某个点的假设,即如果图书馆用户位置在"A"的泰森多边形内,则该用户最近的图书馆为"A"[1]。

在服务区域的划定中,可以利用泰森多边形来计算出现有图书馆分布中,每个图书馆的服务范围,确定距离对到访公共图书馆的影响,根据距离确定公共图书馆的服务区域,这是规划图书馆布局和服务的首要问题,图书馆可以根据划定的服务区域掌握人口普查数据等社会经济数据,创建服务区域内用户档案,设计更好的资源配置和定制服务。

4 公共图书馆网络空间可达性和服务区域的实测——以苏州工业园区为例

将采集到的苏州工业园区图书馆、各分馆和社区阅览室的地理坐标导入 ArcGIS,再以相同的方式将每个社区的地理坐标呈现在地图上。在软件上加载路网数据,即道路覆盖状况,以此进行实际路径距离的测算。

4.1 可达性测算案例

依据可达性,从单位社区出发,计算到达工业园区所有图书馆网点的直线距离,然后通过比较获得最小值,即是该社区直线距离最近的图书馆网点,默认为是该社区居民获取图书馆服务的接入点。由此获得每个社区直线距离最近的图书馆网点的距离列表。

按照同样的方法,从单位社区出发,根据实际路网可以计算出社区实际路径距离最近的图书馆网点。由此可以获得每个社区实际路径距离最近的图书馆网点的距离列表(见表 1)。

根据实际列表的状况,共得到 129 个社区最近图书馆网点的距离。

表 1 园区各社区到达最近图书馆的距离

项目	平均距离(米)	标准差(米)	平均步行(5km/h)时间(分钟)	平均骑行(10km/h)时间(分钟)
直线距离测算	898	852	10.7	5.4
实际路径距离测算	1 141	1 056.72	13.7	6.8

从表 1 中可以看出,目前园区各个社区到达最近的图书馆的平均距离在 1 公里左右,但是标准差比较大,显现出不同社区到达最近的图书馆的差异较大。所有社区中,到达最近图书馆网点距离最远的是阳澄湖村社区,其到达该社区最近的青苑社区分馆直线距离是6 443 米,该社区到达实际路径最近的图书馆(科技城邻里中心分馆)是 7 124 米,不仅路程更远,而且实际路径和直线距离最近的图书馆并非同一个。同时可以发现,实际路径距离较直线距离要更远一些,这也和城市路网布局有较大关系,路网越密集的地区,理论上实际路径距离和直线距离就越接近,反之则较大。129 个社区中,单位社区到达最近的网点有 70 个是社区阅览室,有 59 个是图书馆分馆,说明社区阅览室在缩短社区到达最近的图书馆网点中扮演着不容小觑的角色,提高了社区居民使用图书馆的便利化程度。通过测算方法的应用,不难发现,实际路径距离的分析更为精确,而实际路径加载路网数据必然会增加测算的复杂性。

4.2 服务圈的保障范围

本研究按照前述国际通用标准的 1.6 公里和 3.2 公里设置以每个图书馆网点为中心的缓冲区,分别生成直线距离和实际距离缓冲区,见图 1 和图 2。对比图 1 与图 2 可以发现,若按照前述国际通用的 1.6 公里和 3.2 公里设置缓冲区域,直线距离上工业园区公共图书馆目前的总分馆设置基本覆盖到园区面积,而以实际路径并除去湖域面积,区域范围内仍有部分区域未被覆盖,需要进一步精细布局。

与此同时,与深圳部分区域一样,园区也将图书馆纳入到 10 分钟服务圈的范畴之内,但并未明确表示 10 钟服务圈所使用的交通工具或平均速度,因此,时间分别设置为 5 分钟、10 分钟和 20 分钟,步行速度设置为 5km/h,骑行速度设置为 10km/h,以图书馆网点设置缓冲区,见图 3 和图 4。

以实际路径计算,无论是步行还是骑行,图书馆总分馆网点的设置都未覆盖全区,而骑行的覆盖区域较为接近国际标准设置(见图 4)。如果要实现园区图书馆全覆盖,公共图书馆总分馆布局仍有待进一步细化,以实现整体区域的均衡和统一。哪些区域需要优先布局,不仅要考虑到空间覆盖的盲区,还要考虑到服务对

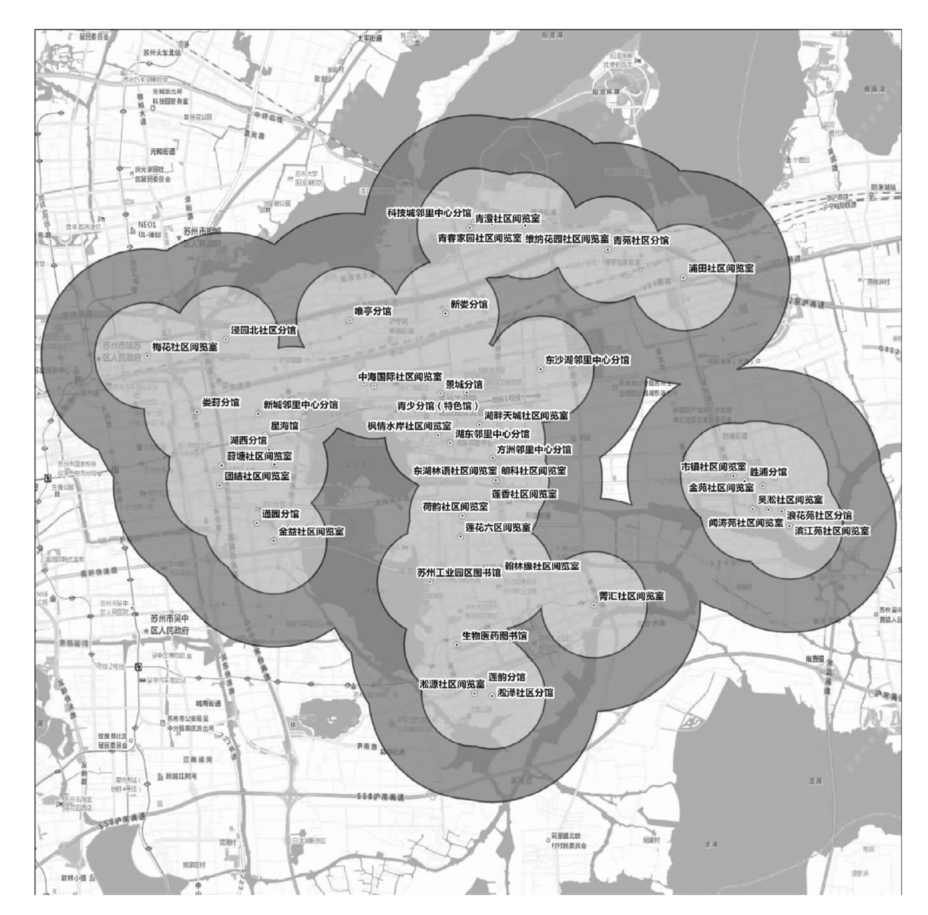


图 1　园区图书馆各网点的直线缓冲区覆盖图(1.6 公里和 3.2 公里)



图 2　园区图书馆各网点的实际路径距离的缓冲区覆盖(1.6 公里和 3.2 公里)

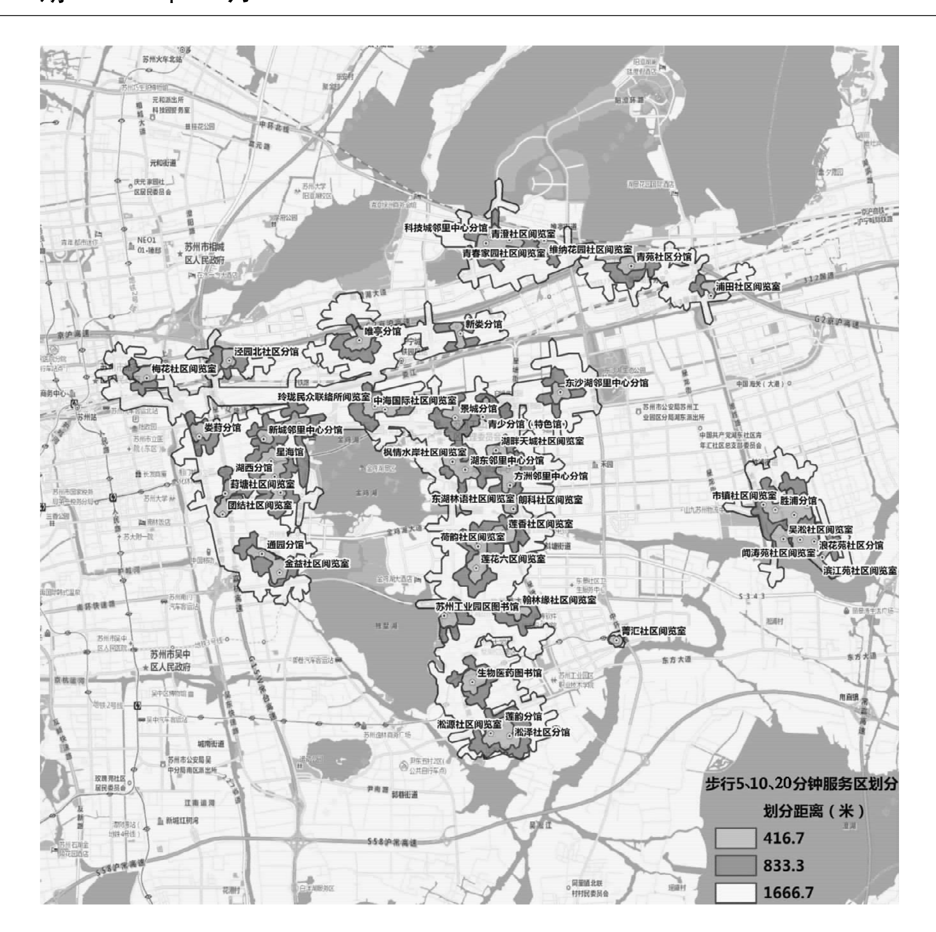


图 3　步行 5 分钟、10 分钟和 20 分钟服务覆盖区域（实际路径）



图 4　骑行 5 分钟、10 分钟和 20 分钟服务覆盖区域（实际路径）

李卓卓，秦龙焜，许炜. 公共图书馆空间可达性和服务区域测定方法研究[J]. 图书情报工作,2019,63(24):25-34.

象的交通出行习惯和便利度等问题。

4.3 服务区的划定

以工业园区公共图书馆网络为对象生成泰森多边形，预估每个网点的服务区域见图5。由图5可见，不同图书馆网点覆盖的服务区的范围面积并不相等，中心地区图书馆分布稠密，其服务区相对小，而四周区域图书馆分布较为稀疏，则服务区范围较大，需要综合其他因素考虑增加设置网点，以进一步分解大片服务区域。中心区域人口密集，网点增设将稀释密集的需求。从空间可达性的角度来看，要保证用户都能近距离访问图书馆，但实际中，空间不是增设网点唯一的需要考虑的因素，人口密度、图书馆面积、具体可操作性都是可以进一步精细测算的实际问题。

同时，通过泰森多边形确定各个网点的服务区域，并不区分是分馆（二级）还是阅览室（三级）。如图5的边缘区中，青苑社区分馆覆盖的服务区面积不及浦田社区阅览室；而中心区中，景城分馆覆盖的服务区面积不及枫情水岸社区阅览室。但在实际设置图书馆网点时，分馆和社区阅览室的建设标准和服务能力是不同的，实际能够覆盖区域和满足需求的程度也不同。



图5 园区公共图书馆总分馆泰森多边形

5 城市空间中公共图书馆总分馆网络空间精细化布局策略

可达性是进一步优化公共图书馆总分馆空间布局必须要考虑的重要因素。从均等化和全覆盖的角度出发，图书馆网点的设置应遵循就近原则，需考虑到每个社区接入和访问图书馆的便利性。在公共图书馆总分馆网络日益纵深到社区的过程中，实现公共图书馆网络的整体效益最大化，要考虑哪些网点需要优先布局，如何布局，这些都是精细化空间布局的突出问题。

5.1 容积方法与覆盖方法的选择

泰森多边形是从整体区域的图书馆网络出发圈定图书馆服务区，其实质是根据公共图书馆网点分配服务的区域。通过前述案例可以看出，每个公共图书馆服务网点的服务区域并不相同，且并不区分是社区阅览室和分馆建制。任一公共图书馆节点的变化（位置改变、增加或减少）都会影响到整个区域每个节点服务区的改变，这一特征符合公共图书馆总分馆网络需要从整体上布局规划，在增设和改变单个节点时，要统筹考虑到对整个城市每个图书馆节点服务区的影响，体

现出公共图书馆服务区划定的系统性和动态化，但由于只考虑地理位置，不涉及图书馆的面积、服务对象分布密度等，因此，适合于对公共图书馆服务区理论上的假设和预判。同时，在实际中，随着公共图书馆网络各节点服务和资源提供的标准化和均等化，读者总是偏向于使用距离较近、便利获取、成本更低的公共图书馆总分馆网点接入。这意味着，公共图书馆总分馆从单点形成至网络的过程中，总分馆的布局规划需要从网络整体优化的角度上进行增加和优化，在公共图书馆增加分支时，要考虑到实际满足哪些群体，可能会对整个网络及整个服务对象产生怎样的影响。

从就近原则出发，图书馆的地理位置决定了主要服务对象多来自于附近的社区，容积方法便于测算图书馆的密度，即代表用户可以选择的接入点，适合于从数量上衡量在特定地区总分馆设置的全覆盖程度，决定了图书馆服务特定区域的“带宽”，适合于地区间公共图书馆网络建设和发展状况的比较。覆盖方法可以从可达性的距离中圈定最有可能访问图书馆的区域范围，按照此方法可以看到整体上公共图书馆总分馆网点的分布是否全面覆盖到了整个区域，是否有尚未覆盖的区域，找到图书馆服务的空白区域，进行进一步的布局。通过覆盖方法可以测评公共图书馆实际覆盖区域的比例，可以提高公共图书馆总分馆布局的质量，用于揭示城市中服务对象利用率的距离因素，进而判断从服务对象出发图书馆的布局是否实现了不同地理位置的均等化，适合于特定城市公共图书馆服务范围的精准测定。因此，可以将容积方法与覆盖方法相结合，分析特定地区公共图书馆总分馆布局的数量和质量。基于服务区域的划定，是进一步精准配置公共图书馆各节点的资源和服务的前提。

5.2　人口问题

人口问题是公共图书馆总分馆布局中必须要考虑的因素，我国的《用地指标》和《建设标准》都是以服务人口为依据，按大、中、小型区分公共图书馆建设规模的分级方式。公共图书馆在设置总分馆网点的时候必须要考虑到哪些区域的人是该网点的主要服务对象、有怎样的特征和需求、如何配置资源等具体问题。但是在实际操作中，服务对象准确数值难以获得，现实用户和潜在用户都是服务对象。在公共图书馆评估中，用户对象设定为常住人口，城市人口的复杂性使得具体到某个社区或某个小区难以准确获得该数据。无论是公共图书馆布局还是资源和服务的精准化都要依托于对用户对象的定位和刻画，后续需要进一步研究可行的方案。

同时，在公共图书馆总分馆建设中，多数城市都要遵循统一标准，如规定网点的面积、资源数量和服务人员设置，但事实上，城市人口分布不均和流动迁移等特征也需要考虑，如人口稠密地区和稀疏地区从可达性出发都需要设置网点，但可能网点的基本规模和服务能力应基于人口实现差异化，统一标准并不意味着每个实际用户利用的均等化。在前述案例中不难发现，部分区域（如金鸡湖东）其公共图书馆节点密集，这与这一区域人口密度高相一致。因此，在服务区的圈定上，除了考虑距离外，需要进一步考虑人口分布密度。

对特定区域的平均直线距离和平均实际路径距离的测算也可进一步进行人口加权，可更加准确地测评总分馆分布的实际距离对用户可达性的影响。计算方法如下：

$$\Delta = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i p_i}{\sum_{i=1}^{n} p_i}$$

其中，Δ：小区路网加权平均距离；d_i：社区到最近图书馆的路网距离；p_i：社区人口。

苏州工业园区的公共图书馆总分馆设置中，在人口密度不同的地区设置分馆下的社区阅览室的功能是有差异的，在中心人口稠密地区，社区阅览室的增设将分担相应分馆的部分服务，可以通过形成资源和服务特色分解和稀释需求，用户到达这些网点都很便利，具体需求将决定其选择到访的图书馆；而在边缘人口稀松的区域，社区阅览室将弥补分馆设置的不足，满足较远路程到达图书馆的用户的需求。研究发现，如果用户远离图书馆，则更加倾向于寻找图书馆服务的替代品，如访问互联网等[1]。

5.3　地理灵敏度和行为模式

在对城市公共图书馆总分馆精准化分布中，还要考虑到不同地理范围（城区中心、社区、建筑工地）图书馆服务的空间格局不同，需要在城市内的多个地理尺度上进行灵敏度分析[27]。路网密度对城市到访图书馆的实际距离影响较大。在城市中心，路网发达的区域，直线距离与实际路径距离越接近，而在城区边缘或路网稀松地区，实际路径距离与直线距离偏离较大，具体布局应考虑测算实际距离。公共图书馆总分馆在规划选址中，也要充分考虑到不同地理范围的空间格局，以不断优化图书馆的可访问性。在条件允许的情况下，因尽量使用实际路径距离对服务范围进行测定，以进一步降低服务对象访达图书馆的距离障碍。

案例中的图 1 到图 4 都反映出，公共服务保障圈

的设置必须考虑服务对象的出行方式和出行习惯,这才能使得保障圈的设置和划定能够实现公共图书馆空间可达性的保障。结合问卷调查和实地调查等方法,GIS 可以进一步精准识别用户利用图书馆的行为模式,例如,如果图书馆与用户之间的距离较大,但用户仍有很多时间并愿意花费时间到访图书馆,用户利用意愿强,则感知距离可能比实际距离短,将实际距离和感知距离结合起来,可以更好地改善图书馆服务和利用中的用户体验和实际效能[1]。

可达性是用户利用图书馆和访问图书馆的关键因素,基于 GIS 的可达性测算可以直观表达城市公共图书馆网络布局的实际效果,对优化图书馆分布和提高到馆利用率具有重要意义。为了发挥城市公共图书馆网络的效能,公共图书馆应该从距离出发,精准定位每个网点的服务区域,更好地了解特定公共图书馆网点用户的社会经济特征,为不同区域的用户提供定制化、专门化的资源和服务,增强图书馆的用户体验和服务效果。在布局中,不断缓解用户因距离造成的利用障碍,增强图书馆的吸引力,使每个用户都能便捷到访图书馆,实现真正意义上的全覆盖和均等化。

参考文献：

[1] HILLENBRAND C. Public libraries as developers of social capital[J]. Australasian public libraries and information services, 2005, 18(1): 4－12.

[2] JOHNSON C A. Do public libraries contribute to social capital?: a preliminary investigation into the relationship[J]. Library & information science research, 2010, 32(2): 147－155.

[3] 邱冠华. 新世纪以来国内公共图书馆总分馆建设回顾与思考[J]. 中国图书馆学报, 2017(4): 18－31.

[4] DONNELLY F P. Regional variations in average distance to public libraries in the United States[J]. Library & information science research, 2015, 37(4): 280－289.

[5] 文化部图书馆事业管理局科教处. 世界图书馆事业资料汇编[M]. 北京:书目文献出版社,1990:103.

[6] 刘璇. 美国公共图书馆标准概况及启示:以《威斯康星公共图书馆标准》为例[J]. 图书馆建设,2009(7):72－76.

[7] 申晓娟. 标准化视角下的我国基层图书馆事业发展研究[M]. 北京: 国家图书馆出版社,2015:128－129.

[8] Section of Public Libraries, IFLA. The public library service: IFLA/UNESCO guidelines for development[M]. Munchen: Saur, 2001: 42.

[9] 冯守仁. 公共图书馆"用地"与"建设"主要指标解析[J]. 中国图书馆学报,2009(1):11－17.

[10] 杨洁雄. 全覆盖目标下公共图书馆网点设置模型研究[J]. 图书情报工作,2015,59(6):11－15.

[11] HANSEN W G. How accessibility shapes land use[J]. Journal of the American Institute of Planners, 1959, 25(2): 73－76.

[12] ENVALL P. Accessibility planning: a chimera? [D]. Leeds: University of Leeds, 2007.

[13] PENCHANSKY R, THOMAS J W. The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction[J]. Medical care, 1981: 19(2): 127－140.

[14] GUAGLIARDO M F. Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges[J/OL]. International journal of health geographics, 2004, 3(1): 3. [2019－01－30]. https://link_springer. xilesou. top/article/10. 1186/1476-072X-3-3.

[15] GLANDER M, DAM T, CHUTE A. Households' use of public and other types of libraries[EB/OL]. [2019－01－30]. https://nces. ed. gov/pubs2007/2007327. pdf.

[16] TALEN E. Neighborhoods as service providers: a methodology for evaluating pedestrian access[J]. Environment and planning B: planning and design, 2003, 30(2): 181－200.

[17] GREGORY D, JOHNSTON R, PRATT G, et al. The dictionary of human geography[M]. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011.

[18] 李国新,冯守仁,鹿琴. 公共图书馆规划与建设标准解析[M]. 北京:国家图书馆出版社,2009.

[19] HIGGS G, LANGFORD M, FRY R. Investigating variations in the provision of digital services in public libraries using network-based GIS models[J]. Library & Information science search, 2013, 35(1): 24－32.

[20] DONNELLY F P. The geographic distribution of United States public libraries: an analysis of locations and service areas[J]. Journal of librarianship and information science, 2014, 46(2): 110－129.

[21] KOONTZ C M, JUE D K, LANCE K C. Neighborhood-based in-library use performance measures for public libraries: a nationwide study of majority-minority and majority white/low income markets using personal digital data collectors[J]. Library & information science research, 2005, 27(1): 28－50.

[22] HERTEL K, SPRAGUE N. GIS and census data: tools for library planning[J]. Library hi tech, 2007, 25(2): 246－259.

[23] HEWKO J, SMOYER-TOMIC K E, HODGSON M J. Measuring neighbourhood spatial accessibility to urban amenities: does aggregation error matter? [J]. Environment and planning A, 2002, 34(7): 1185－1206.

[24] APPARICIO P, ABDELMAJID M, RIVA M, et al. Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: distance types and aggregation-error issues[J/OL]. International journal of health geographics, 2008, 7(1): 7. [2019－01－30]. https://ij-healthgeographics. biomedcentral. com/articles/10. 1186/1476-072X-7-7.

[25] BOSCOE F P, HENRY K A, ZDEB M S. A nationwide comparison of driving distance versus straight-line distance to hospitals[J]. The professional geographer, 2012, 64(2): 188－196.

[26] PARK S J. Measuring public library accessibility: a case study u-

sing GIS[J]. Library & information science research, 2012, 34(1): 13 - 21.
[27] GUO Y, CHAN C H, YIP P S F. Spatial variation in accessibility of libraries in Hong Kong[J]. Library & information science research, 2017, 39(4): 319 - 329.

作者贡献说明:
李卓卓:选取论文主题、构思结构与撰写论文;
秦龙焜:处理 GIS 数据;
许炜:修改论文。

Research on Public Library's Spacial Accessibility and Service Area Measurement Method

Li Zhuozhuo[1]　Qin Longkun[2]　Xu Wei[3]
[1] Society School, Soochow University, Suzhou 215123
[2] Suzhou Planning and Compilation Information Center, Suzhou 215006
[3] Suzhou Institute of Technology, Jiangsu University of Science and Technology, Zhangjiagang 215600

Abstract: [**Purpose/significance**] Distance is an important factor affecting users' visits to public libraries. Accessibility of public libraries is a measurement of reasonable, scientific, full coverage and equalization of a city's public library layout. [**Method/process**] Based on the theory of accessibility, the study explored different methods for measuring the service areas of public libraries, and analyzed the concepts and indicators related to spatial accessibility. Using ArcGIS, taking the Suzhou Industrial Park as an example, the network space accessibility and service area of the public library's general branch library were measured, and the linear distance and the actual path distance, the Tyson polygon framed service area, the public service guarantee circle were measured. [**Result/conclusion**] The measurement results give a strategic reference to the refinement of network of the public library main and branch systemin urban space. Using the volume method and coverage method comprehensively, the population factors in geographical space are proposed, and the geographical sensitivity of different regions is combined to continuously optimize the network layout of public libraries.

Keywords: public library main and branch system　public library network　spatial accessibility　service area　service radius

下　期　要　目

- □ 新中国图书情报事业发展的历史轨迹与动因分析　（杨沛超）
- □ 市民素养与韧性社会——公共图书馆参与社会转型的一个新课题　（吴建中）
- □ 图书馆学研究的使命、问题与方向　（程焕文　刘佳亲）
- □ 新时代图书馆与图书馆学的重新认识——兼论图书馆学教育的本原回归　（初景利　高春玲）
- □ 中国公共图书馆“十四五”规划的战略任务及其实现——兼论广州市近年来的探索实践　（方家忠）
- □ 图书馆为区域服务的定位分析与选择　（李东来　李晓辉　何艳）